



محاسبه دقیق متوسط طول دنباله برای نمودار کنترل جمع تجمعی

منوچهر خردمند
دانشگاه اصفهان

هومن کمال زارع*
دانشگاه اصفهان

چکیده

قضاوت راجع به عملکرد یک نمودار کنترل معمولاً براساس متوسط طول دنباله (ARL) صورت می‌گیرد. در متون کنترل فرآیند آماری (SPC) روش‌های مختلفی برای محاسبه مقدار دقیق یا مقدار تقریبی ARL برای نمودار کنترل جمع تجمعی (CUSUM) پیشنهاد شده است. در مقاله حاضر یک روش دقیق مبتنی بر شبیه سازی معرفی شده است. در مقاله حاضر الگوریتمی برای محاسبه دقیق و سریع ARL از طریق شبیه سازی ارائه شده است. با استفاده از نرم افزار MATLAB نتایج اجرای الگوریتم را برای بعضی حالات خاص ارائه کرده‌ایم. نتیجه اجرای روش حاکی از دقت و سرعت زیاد روش پیشنهادی در مقایسه با روش‌های موجود می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تقریب حنیف، تقریب سیگموند، شبیه سازی

Mathematics Subject Classification [2010]: 62N10, 62-04

۱ مقدمه

نمودار کنترل جمع تجمعی (CUSUM) یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین نمودارهای کنترل برای شناسایی انحرافات کوچک در یک خط تولید است. چنین نمودار کنترلی در صنایع تولیدی هر کشوری کاربرد دارد و به کارگیری آن می‌تواند باعث ارتقاء کیفیت محصول و ورود به بازار رقابتی جهانی شود. یکی از مشکلاتی که مسئولین کنترل کیفیت صنایع در استفاده از نمودار CUSUM دارند این واقعیت است که قادر به محاسبه ARL در شرایط متنوع نیستند و لذا نمی‌توانند که راجع به میزان دقت و عملکرد نمودار کنترل قضاوتی دقیق داشته باشند. استفاده کورکورانه از این نمودار کنترل می‌تواند خسارت بار باشد. در متون کنترل فرآیند آماری روش‌های مختلفی برای محاسبه مقدار دقیق و یا مقدار تقریبی ARL پیشنهاد شده است. به نظر می‌رسد که اولین کار مهم و موفقیت آمیز در راستای محاسبه مقدار دقیق ARL توسط مرجع [۱] صورت گرفته است. مقادیر ARL محاسبه شده توسط مرجع [۱] برای بعضی حالات خاص در کتاب [۲] ارائه شده است. با توجه به عدم دسترسی کاربران به برنامه‌های محاسباتی ساده و یا دشواری اجرای برنامه‌های محاسباتی مرجع [۱]، آماردانان روش‌های ساده مختلفی برای محاسبه مقدار تقریبی ARL پیشنهاد کرده‌اند. یکی از روش‌های محاسبه تقریبی ARL روش گفته شده در مرجع [۳] است. این روش در کتب متعددی معرفی شده است ولی مرجع [۴] نشان داده‌اند که هشدارهای خروج از کنترلی که توسط روش جانسون تولید می‌شود بسیار کمتر از آنچه است که مورد انتظار است. به عبارت دیگر نتیجه استفاده از روش تقریبی جانسون اختلاف زیادی با روش دقیق دارد. روش تقریبی مشهور دیگر یک فرمول ریاضی است که توسط مرجع [۵] معرفی شده است. در کتاب [۲] این روش معرفی شده و مثال‌هایی ارائه شده است. روش سیگموند یک روش ساده برای محاسبه مقدار تقریبی ARL است و اهمیت آن به دلیل سادگی آن است ولی مقدار دقیق ARL را به دست نمی‌دهد. فرمول ریاضی دیگری نیز اخیراً توسط مرجع [۶] معرفی شده که به کارگیری آن حتی از فرمول سیگموند هم ساده‌تر است و ما آن را به اختصار

* سخنران